

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07286661 A**

(43) Date of publication of application: **31.10.95**

(51) Int. Cl.

F16H 61/00
// F16H 59:76

(21) Application number: **06103324**

(22) Date of filing: **18.04.94**

(71) Applicant: **TOYOTA MOTOR CORP**

(72) Inventor: **TABATA ATSUSHI**
KAIGAWA MASATO

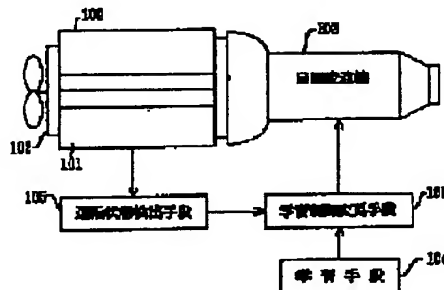
**(54) SPEED CHANGE CONTROLLER FOR
AUTOMATIC TRANSMISSION**

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a speed change control value complying with a torque characteristic inputted to an automatic transmission.

CONSTITUTION: A speed change controller for an automatic transmission 103 connected to an engine 102, in which combustion in each cylinder can be performed/stopped in each of a groups of cylinders 100, 101, is provided with a learning means 104 learning a parameter for shift control, an operation condition detecting means 105 detecting where in the group of cylinders 100, 101 the engine 102 is operated, and a learning control altering means 106 altering a learning value from the learning means 104 in every alteration of the combustion cylinder.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-286661

(43) 公開日 平成7年(1995)10月31日

(51) Int.Cl.⁶

F 1 6 H 61/00

// F 1 6 H 59:76

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平6-103324

(22) 出願日 平成6年(1994)4月18日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 田端 淳

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 甲斐川 正人

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

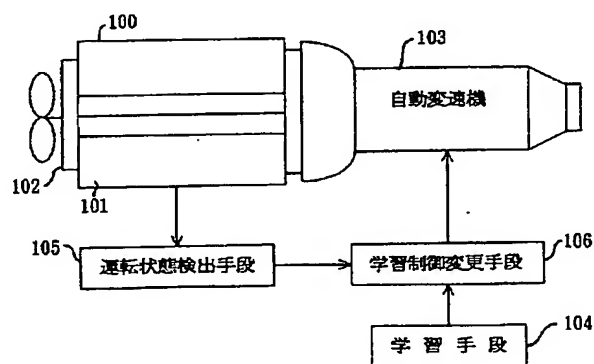
(74) 代理人 弁理士 渡辺 丈夫

(54) 【発明の名称】 自動変速機の変速制御装置

(57) 【要約】

【目的】 自動変速機に入力されるトルクの特性に応じた変速制御値を得る。

【構成】 気筒群100、101ごとに各気筒での燃焼を実行・休止することのできるエンジン102に連結された自動変速機103の変速制御装置であって、変速の制御のためのパラメータを学習する学習手段104と、前記エンジン102がどの気筒群100、101で運転しているかを検出する運転状態検出手段105と、燃焼気筒が変更されるごとに前記学習手段104による学習値を変更する学習制御変更手段106とを備えている。



100、101：気筒群
102：エンジン

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 気筒群ごとに各気筒での燃焼を実行・休止することのできるエンジンに連結された自動変速機の変速制御装置において、
変速の制御のためのパラメータを学習する学習手段と、
前記エンジンがどの気筒群で運転されているかを検出する運転状態検出手段と、燃焼気筒が変更されるごとに前記学習手段による学習値を変更する学習制御変更手段とを備えていることを特徴とする自動変速機の変速制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、燃焼を行う気筒をバンクごとに切り換えることのできるエンジンに連結した自動変速機の変速を制御するための装置に関し、特に変速制御のためのパラメータを学習制御により補正することのできる自動変速機の変速制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】周知のように車両用の自動変速機における変速は、クラッチやブレーキ等の摩擦係合装置の係合・解放状態を切り換えて実行され、その際にエンジンを含む回転要素の回転速度が変わるから、これを摩擦係合装置によって吸収し、その結果、変速ショックの発生を抑えている。したがって摩擦係合装置の係合・解放の切り換えが所期どおりに行われない場合には、出力軸トルクが急激に変化して変速ショックが大きくなったり、またエンジンの吹き上がりが生じたりすることがある。

【0003】例えば 2 つの摩擦係合装置（クラッチもしくはブレーキ）の一方を係合させるとともに他方を解放させるいわゆるクラッチ・ツウ・クラッチ変速の場合、アップシフトであれば、エンジンの吹き上がりを防止するために、これらの摩擦係合装置を共にある程度以上のトルク容量に維持するオーバーラップ期間を設定し、また反対にダウンシフトであれば、タイアップによるトルクの落ち込みを防止するために、これらの摩擦係合装置をほぼ解放した状態に維持するアンダーラップ期間を設定している。これらのオーバーラップ期間やアンダーラップ期間は、入力されるトルクに応じた適正な長さに設定する必要があり、また制御油圧などに応じて変化する

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、クラッチ・ツウ・クラッチ変速などの特殊な変速の場合には変速の過渡的な制御が変速ショックやエンジンの吹き上がりに大きく影響するが、変速の進行状態は入力トルクやオイルの粘性などの様々な要因によって影響される。

したがって上述した学習制御を行っているとしても、エンジンの運転状態の変更により入力トルクが従前とは変化した場合には、変速が実行される状況が基本的に変ってしまうので、それ以前の学習で得たデータが目標とする変速を実行するためのデータとして利用できなくなる。例えば、燃焼の休止制御をバンクごとあるいは気筒群ごとに実行するエンジンでは、気筒数の相違による出力トルクの特性の相違（たとえ出力トルクが同じであっても全気筒での運転時と所定の気筒群での運転時とでは異なる特性を有する）だけでなく、加工誤差や組付け誤差などが気筒群ごとに微妙に相違していることによる気筒群ごとの出力特性の相違があり、また変速時にエンジンの出力トルクの低減制御を行う場合には、そのトルク低減制御の方法によってもエンジンの出力トルクの特性の相違がある。このようなエンジンの制御を変更することに起因する自動変速機への入力トルクの特性が、走行中に変化した場合には、それ以前の学習で得たデータが目標とする変速を実行するためのデータとして利用できなくなる。

【0005】この発明は上記の事情を背景としてなされたもので、エンジンの運転状態に応じて適正な学習制御を行うことのできる変速制御装置を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明は上記の目的を達成するために、図 1 に示すように、気筒群 100、101 ごとに各気筒での燃焼を実行・休止することのできるエンジン 102 に連結された自動変速機 103 の変速制御装置であって、変速の制御のためのパラメータを学習する学習手段 104 と、前記エンジン 102 がどの気筒群 100、101 で運転しているかを検出する運転状態検出手段 105 と、燃焼気筒が変更されるごとに前記学習手段 104 による学習値を変更する学習制御変更手段 106 とを備えていることを特徴とするものである。

【0007】

【作用】この発明は、気筒での燃焼休止の制御を気筒群 100、101 ごとに実行することのできるエンジン 102 に連結された自動変速機 103 を対象としている。この自動変速機 103 での変速制御のためのパラメータは、変速が実行される都度、学習手段 104 によって学習されて変速制御に反映させられる。また一方、エンジン 102 の運転状態、具体的には、全ての気筒群 100、101 で燃焼を行う運転状態か、いずれの気筒群 100（もしくは 101）での燃焼による運転状態かが、運転状態検出手段 105 で検出される。検出された運転状態がそれ以前の変速時の運転状態とは変更されていた場合には、学習制御変更手段 106 による変更制御用の学習をその運転状態に合わせて開始するようにする。したがって変速制御はエンジン 102 の運転状態、すなわち自動変速機 103 に対する入力トルクの特性に応じて

常時実行されることになり、変速ショックやエンジン 102 の吹き上がりなどが有効に防止される。

【0008】

【実施例】つぎにこの発明を実施例に基づいて詳細に説明する。図 2 はこの発明の一実施例の基本的な構成を示すブロック図であって、バンクごとに各気筒での燃焼状態を変更することのできるエンジン E_q に、走行状態に基づいて摩擦係合装置の係合・解放状態を変更することにより変速を実行する自動変速機 A_t が連結されている。

【0009】その自動変速機 A_t の一例を図 3 にスケルトン図として示してあり、これを簡単に説明すると、この自動変速機 A_t は、変速機構として、ロックアップクラッチ 1 を有するトルクコンバータ 2 と、一組の遊星歯車機構を有する副変速部 3 と、二組の遊星歯車機構によって複数の前進段および後進段を設定する主変速部 4 とを備えている。副変速部 3 は、ハイ・ローの二段の切換えを行うものであって、その遊星歯車機構のキャリア 5 がトルクコンバータ 2 のタービンランナ 6 に連結されており、またこのキャリア 5 とサンギヤ 7 との間にはクラッチ C₀ および方向クラッチ F₀ が相互に並列の関係となるよう設けられ、さらにサンギヤ 7 とハウジング H_u との間にブレーキ B₀ が設けられている。

【0010】主変速部 4 の各遊星歯車機構におけるサンギヤ 8、9 は、共通のサンギヤ軸 10 に設けられており、この主変速部 4 の図における左側（フロント側）の遊星歯車機構におけるリングギヤ 11 と副変速部 3 におけるリングギヤ 12 との間に第 1 クラッチ C₁ が設けられ、また前記サンギヤ軸 10 と副変速部 3 のリングギヤ 12 との間に第 2 クラッチ C₂ が設けられている。主変速部 4 における図の左側の遊星歯車機構のキャリア 13 と右側（リヤ側）の遊星歯車機構のリングギヤ 14 とが一体的に連結されるとともに、これらのキャリア 13 とリングギヤ 14 とに出力軸 15 が連結されている。

【0011】そしてバンドブレーキである第 1 ブレーキ B₁ がサンギヤ軸 10 の回転を止めるように設けられ、より具体的には第 2 クラッチ C₂ のクラッチドラムの外周側に設けられており、またリヤ側の遊星歯車機構におけるキャリア 16 とハウジング H_u との間に方向クラッチ F₁ と第 3 ブレーキ B₃ とが並列に配置されている。

【0012】そしてこの自動変速機 A_t においては、各摩擦係合装置を図 4 に示すように係合・解放することにより前進 5 段・後進 1 段の変速段が設定される。なお、図 4 において、○印は係合、×印は解放をそれぞれ示す。

【0013】自動変速機 A_t における各クラッチ C₀、C₁、C₂ および各ブレーキ B₀、B₁、B₃ に油圧を給排する油圧制御装置 17 は、第 1 速ないし第 5 速および後進段を主に設定するための第 1 ないし第 3 のソレノ

イドバルブ S₁、S₂、S₃ と、ロックアップクラッチ 1 の制御およびブレーキ B₀ の供給圧の調圧を行うリニアソレノイドバルブ S_{LU} と、ライン油圧 P_L をスロットル開度に応じて制御するためのリニアソレノイドバルブ S_{LT} と、アキュムレータ背圧を制御するためのリニアソレノイドバルブ S_{LN} とを備えている。これらのソレノイドバルブを制御するための電子制御装置（T-ECU）18 が設けられており、これは中央演算処理装置（CPU）および記憶素子（ROM、RAM）ならびに入出力インターフェースを主体とするものであって、自動変速機 A_t への入力回転数センサーからの信号、車速信号、ニュートラルスタートスイッチからの信号、油温センサーからの信号、パターンセレクトスイッチからの信号、トランスミッションコントロールスイッチからの信号、ストップランプスイッチからの信号などが入力されている。またこの電子制御装置 18 にはエンジン用電子制御装置（E-ECU）19 が相互にデータ通信可能に接続されている。そしてこのエンジン用電子制御装置 19 にはスロットルポジションセンサーからの信号や水温センサーからの信号、排気浄化触媒の温度を示す信号およびその他の信号が入力されている。

【0014】上記の自動変速機用の電子制御装置 18 は、入力される各信号および予め記憶させられているマップに基づいて、設定するべき変速段やロックアップクラッチ 1 の係合・解放を制御し、またエンジン用電子制御装置 19 に変速の際のトルクダウン制御を実行するよう信号を出力するようになっている。

【0015】上記の自動変速機 A_t を連結してあるエンジン E_q は、所定数の気筒を一群として燃焼休止制御あるいは点火時期や燃料噴射量による燃焼状態の制御を行うよう構成されたエンジンであり、その一例は、左右のバンクのシリンダごとに上記の制御を行う V 型エンジンである。図 5 はこのエンジン E_q を模式的に示す図であり、左バンク 20 と右バンク 21 とのそれぞれのシリンダ（図示せず）を一群として吸気管路 22、23 が設けられており、各吸気管路 22、23 には電氣的に開度が制御される電子スロットルバルブ 24、25 が設けられている。また左右のバンク 20、21 の各シリンダの排気ポート（図示せず）は、エキゾーストマニホールド 26、27 を介してエキゾーストパイプ 28、29 が接続されている。そしてそれらの各エキゾーストパイプ 28、29 には、排気浄化触媒 30、31 が介装されている。

【0016】さらに左右のバンク 20、21 におけるシリンダでの点火時期や燃料噴射量あるいはスロットル開度は、互いに独立して制御できるように構成されており、そのために、前記エンジン用電子制御装置 19 は、左バンクコントロールエンジンコンピュータ 32 と右バンクコントロールエンジンコンピュータ 33 とを備えている。これらの各エンジンコンピュータ 32、33 は、

自動変速機用電子制御装置18にデータ通信可能に接続されるとともに、対応する左右の各排気浄化触媒30、31の温度がデータとして入力されている。またこれらのエンジンコンピュータ32、33は、対応する左右の各電子スロットルバルブ24、25および対応する左右のバンク20、21のシリンダでの点火時期あるいは燃料噴射量を制御するようになっている。

【0017】なお、上記のエンジンEqは、出力トルクを低減するために片バンク運転を行うのではなく、それぞれのバンク20、21に個別に吸排気系統が設けられていることにより、摩擦などの機械的ロスを低減して燃費を向上させるために片バンク運転を行うのであり、したがって図6に示すように、アクセル開度TAの比較的小さい範囲TA1~TA2でいずれか一方のバンク20、21で燃焼を行う片バンク運転を実行し、その場合の運転される側のバンク20（もしくは21）についてのスロットル開度θは、両バンク運転時のほぼ2倍程度に拡大される。したがってエンジンEqとしての出力トルクは、基本的には滑らかに変化する。またこのようにして片バンク運転を行った場合、休止しているバンク側の排気浄化触媒30（もしくは31）の温度が次第に低下するので、片バンク運転を継続する場合には、排気浄化触媒の活性を維持するために、運転するバンクの切換えが行われる。また排気の循環制御を行う場合には、その切換えも同時に行う。

【0018】ところで図4に示す係合作動表から知られるように上記の自動変速機Atでは、第3速と第4速との間での変速が、第2クラッチC2と第1ブレーキB1との係合・解放状態を切り換えるいわゆるクラッチ・ツウ・クラッチ変速になる。この変速を実行する場合、アップシフトであればエンジンの吹き上りを防止し、またダウンシフトであれば、変速ショックを防止するために、これら二つの摩擦係合装置を所定期間、オーバーラップ状態に維持し、もしくはアンダーラップ状態に維持する必要がある。このような制御を行うために上記の自動変速機Atには図7に示す油圧回路が備えられている。

【0019】図7において符号40は3-4タイミングバルブを示し、この3-4タイミングバルブ40には、3-4シフトバルブ41のドレン油路42に連通するインポート43と、そのドレン油路42にオリフィス44を介して連通するドレン圧入力ポート45と、3-4シフトバルブ41から第2クラッチC2に至る供給油路46にオリフィス47を介して連通する入力ポート48と、ロックアップクラッチ用のリニアソレノイドバルブSLUからの信号圧を入力される信号ポート49と、ドレンポート50とが設けられている。またこの3-4タイミングバルブ40のスプール51には、その一端に位置しかつドレンポート50を開閉するランド52と、中間に位置するとともにドレン圧入力ポート45とインポート43との間

を仕切りかつドレン圧入力ポート45側にドレン圧の受圧面を形成しているランド53と、他端に位置するとともに供給圧の受圧面を形成しかつ入力ポート48とドレン圧入力ポート45とを仕切る小径のランド54とを備えている。そしてその一端側のランド52はスプリング55を介して受圧ピストン56に当接し、また受圧ピストン56は信号ポート49からの信号圧の受圧面を形成している。

【0020】第1ブレーキB1用のアキュムレータ57は、第1ブレーキB1に至る油路58に、オリフィス59を介して接続されており、このアキュムレータ57は、前記リニアソレノイドバルブSLNによって制御されるアキュムレータコントロールバルブからの油圧によって背圧が変えられて第1ブレーキB1の係合圧を制御する。また第2クラッチC2用のアキュムレータ60も同様に、リニアソレノイドバルブSLNによって制御されるアキュムレータコントロールバルブからの油圧によって背圧を変えられて第2クラッチC2の係合圧を制御する。

【0021】また図7において符号61は、第2クラッチC2に対するファーストフィル手段を構成するC-2オリフィスコントロールバルブであって、スプール62をその軸線方向に押圧するスプリング63を設けた端部とは反対側の端部に制御ポート64が形成され、この制御ポート64は、オリフィス65を介して第2クラッチC2に連通されている。また中間部には、前記供給油路46を接続した入力ポート66と、この入力ポート66に対してスプール62により連通・遮断されかつ第2クラッチC2が接続された第2クラッチポート67とが形成されている。さらに後述する8-1コントロールバルブ68を介して第1ブレーキB1に接続された第1ブレーキポート69と、この第1ブレーキポート69に対してスプール62により連通・遮断されるドレンポート70とが形成されている。そしてスプリング63を配置してある端部には第3ソレノイドバルブS3からの信号圧を入力する信号ポート71が形成されている。

【0022】8-1コントロールバルブ68について説明すると、これは、第1ブレーキB1の油圧の給排速度を制御するためのバルブであり、第1ブレーキB1の油圧を信号圧として作用させるために油路58を接続した信号ポート72と、3-4シフトバルブ41にオリフィス73を介して接続したDポート74と、このDポート74に対して連通・遮断されかつ油路58が接続されたブレーキポート75と、このブレーキポート75に対して連通・遮断されかつ前記のC-2オリフィスコントロールバルブ61における第1ブレーキポート69に接続されたブレーキポート76とが形成されている。これらのポートの開閉を行うスプール77の一端部はスプリング78を介してピストン79に当接させられている。このスプール77とピストン79との間に開口しかつ第4連圧が

7
供給される制御ポート80と、ピストン79に対してロックアップクラッチ用リニアソレノイドバルブSLUの信号圧を作用される信号圧ポート81とが形成されている。なお、図7において符号82は2-3シフトバルブであり、また符号83はドレン油路44に設けたオリフィスである。

【0023】すなわち3-4タイミングバルブ40が図7の上半分に示す位置から下半分に示す位置に切り替わることにより、インポート43がドレンポート50に連通して第1ブレーキB1からの排圧速度を速くするので、第3速から第4速へのアップシフトの際に、リニアソレノイドバルブSLUによって制御ポート49に供給する油圧を制御することにより、第2クラッチC2と第1ブレーキB1とのオーバーラップ期間を適宜に制御するようになっている。具体的には、リニアソレノイドバルブSLUから出力される油圧が低ければ、制御ポート49の油圧が低いことにより3-4シフトバルブ40が図7の下半分に示す状態に迅速に切り替わり、第1ブレーキB1の解放が早くなる。すなわちオーバーラップ期間が短くなる。これとは反対にリニアソレノイドバルブSLUの出力油圧が高い場合には、オーバーラップ期間が長くなる。

【0024】また第4速から第3速へのダウンシフトの際には、B-1コントロールバルブ68の制御ポート81に供給する油圧をリニアソレノイドバルブSLUによって制御してこのB-1コントロールバルブ68が図7の上半分に示す位置に切り替わるタイミングを制御することにより、第1ブレーキB1に対する油圧の供給タイミングを制御して第2クラッチC2と第1ブレーキB1のアンダーラップ期間を適宜にするように制御するようになっている。具体的には、リニアソレノイドバルブSLUによって制御ポート81に供給する油圧を高くすれば、B-1コントロールバルブ68が図7の上半分に示す状態に切り替わるタイミングが早くなるので、第1ブレーキB1の係合が早くなり、アンダーラップ期間が短くなる。

【0025】このようにリニアソレノイドバルブSLUを電氣的に制御することにより、オーバーラップ期間およびアンダーラップ期間を適宜に制御でき、その制御パラメータは変速の進行状態を検出して、目標とする変速状況を実現するように変更され、かつそれをつぎの変速の際のデータとして使用するようになっている。すなわちリニアソレノイドバルブSLUの制御パラメータを学習制御するようになっている。しかしながらその学習制御は、入力トルクの特性が一定であることを前提とするものであるから、前述したエンジンEqの運転状態を切り換えた場合、すなわち両バンク運転から片バンク運転に切り換えた場合や片バンク運転でのバンクの変更を行った場合には、自動変速機Atへの入力トルクの特性が変化する。そこでこのようなエンジンEqでの運転状態の変更があった場合には、上記の学習制御を以下に述べるように変更する。

【0026】図8および図9はその制御ルーチンを示すフローチャートであって、入力信号の処理（ステップ1）を行った後に、上述した各センサが正常か否かを判断する（ステップ2）。センサに異常があれば、本来の制御を行うことが困難なので、特に制御を行うことなくリターンし、また全てのセンサが正常に機能していれば、自動変速機Atのオイル（フルード）の温度（油温）Toilが所定の温度 α （例えば10℃）以上か否かを判断する（ステップ3）。油温Toilが低い場合には、シフトバルブやリニアソレノイドバルブなどが正常に動作しない場合があるので、特に制御を行うことなくリターンし、これとは反対に油温Toilが所定温度 α 以上であれば、そのような不都合がないので、つぎのステップ4に進み、エンジン水温Twが所定の基準温度 β （例えば60℃）以上か否かを判断する。すなわちエンジンの暖機が完了しているか否かを判断し、完了していない場合には、エンジンEqの運転が安定していないことになるので、特に制御を行うことなくリターンし、また充分暖機されている場合には、つぎのステップ5に進む。

【0027】ステップ5では、選択されている走行レンジがドライブ（D）レンジか否かを判断する。リニアソレノイドバルブSLUの制御パラメータの学習制御は、Dレンジにおいて行い、他のSレンジやLレンジでは行わないことにしているからであり、したがってDレンジでなければ、特に制御を行うことなくリターンする。Dレンジが選択されていた場合には、エンジンEqが両バンク運転されているか否かを判断し（ステップ6）、両バンク運転状態であれば、そのことを示すようにフラグFEを“1”にセットし（ステップ7）、また片バンク運転状態であれば、フラグFEを“0”にセットする（ステップ8）。なお、片バンク運転は、右バンクで燃焼を行う運転状態と左バンクで燃焼を行う運転状態との二種類があり、一例として排気浄化触媒30、31の温度に基づいてバンクの切り換えが行われる。したがって、より精度の良い制御を行う場合には、これらの片バンク運転状態をフラグで判別するようにしてもよい。

【0028】フラグFEを上記のようにいずれかに設定した後、第3速と第4速との間の変速が生じたか否かを判断する（ステップ9）。この変速は前述したように第2クラッチC2と第1ブレーキB1との係合・解放状態を共に変化させるクラッチ・ツウ・クラッチ変速であり、したがってこの変速を実行する場合には、先ず、タイアップが生じた否かを判断する（ステップ10）。これは変速に関与する第2クラッチC2と第2ブレーキB1とが共に所定以上の伝達トルク容量をもつことになりロック状態に近い状態になることであり、したがってエンジン回転数やタービン回転数の低下度合いを検出して判断するなど既に知られている方法で判断することができ。

【0029】タイヤアップが生じていた場合にはフラグF Tを“1”にセットし(ステップ11)、タイヤアップが生じていなければ、エンジンの吹き上がりが生じたか否かを判断する(ステップ12)。これは、変速に関与する第2クラッチC2と第1ブレーキB1とが共に所定以下の伝達トルク容量となることによりエンジン回転数が増大する状態であり、出力軸回転数に変速後の変速比を掛けた値とエンジン回転数とを比較するなどの既に知られた方法によって判断することができる。エンジンE qの吹き上がりが生じていた場合にはフラグF Uを“1”にセット(ステップ13)した後ステップ14に進み、またエンジンE qの吹き上がりが生じていない場合にはそのままステップ14に進む。

【0030】ステップ14では、イナーシャ相が開始したか否かを判断する。これは、自動変速機A tの構成部材の回転変化に基づいて判断するなどの既に知られている方法によって判断することができ、イナーシャ相の開始を判断するまでこのステップ14を継続し、イナーシャ相の開始が判断された場合にはフィードバック制御を実行する(ステップ15)。このフィードバック制御の制御対象は、例えば第3速から第4速へのアップシフトの場合には、第2クラッチC2の係合圧の立ち上がりを制御するためのリニアソレノイドバルブS L Nである。具体的には、第2クラッチC2のためのアクチュウムレータ60の背圧をリニアソレノイドバルブS L Nで高くすれば、第2クラッチC2の伝達トルク容量の増大が速くなり、また反対に第2クラッチC2のアクチュウムレータ60の背圧を低くすれば、第2クラッチC2の伝達トルク容量の増大が遅くなる。したがってこのフィードバック制御では、変速中のエンジン回転数の変化が目標とする変化傾向となるようにリニアソレノイドバルブS L Nのデューティ比を制御する。なお、第3速から第4速へのアップシフト以外の変速であれば、それぞれの変速に応じて適宜のフィードバック制御を行う。

【0031】また上記のフィードバック制御を実行するにあたっての制御量の補正量を計算する(ステップ16)。上記の第3速から第4速にアップシフトする場合の例では、イナーシャ相の開始時のエンジン回転数の変化傾向が目標とするエンジン回転数からずれていれば、リニアソレノイドバルブS L Nのデューティ比を補正することになり、その補正量をエンジン回転数の目標値と実際値との差などに基づいて求め、これを次の制御量とする。すなわち学習制御を行う。

【0032】そしてイナーシャ相の終了が判断(ステップ17)までステップ15およびステップ16の制御を継続し、イナーシャ相の終了が判断された場合には、終了制御を実行(ステップ18)する。なお、このイナーシャ相の終了の判断は、出力軸回転数とタービン回転数とを比較することなどの既に知られている方法によって行うことができる。

【0033】なお、第3速と第4速との間の変速でないことによりステップ9の判断結果が“ノー”であれば、ステップ14に進んでイナーシャ相の判定や変速時のフィードバック制御などを行う。

【0034】前述したように第3速と第4速との間の変速の場合、第2クラッチC2と第1ブレーキB1との係合・解放状態を切り換える必要があるために、これらの摩擦係合装置の変速中の伝達トルク容量によってはタイヤアップやエンジンの吹き上がりが生じ、これは前記のステップ10やステップ12で判定された。そこでこの判定結果に基づいてリニアソレノイドバルブS L Uの制御量の学習制御が行われる。その一例を図10に示してある。

【0035】図10において、まず、学習中のバンク切換えが生じたか否かを判断する(ステップ20)。すなわちエンジンE qでの全気筒運転から左右いずれかのバンク20、21の気筒のみでの燃焼による片バンク運転への切換え、あるいは片バンク運転から全気筒運転に切り換えがあったか否か、もしくは左右いずれか一方のバンク20、21の気筒での燃焼による運転から他方のバンク20、21の気筒での燃焼による運転に切り換えられたか否かを判断する。学習制御中のエンジンE qのこのような運転状態の切換えを禁止することが、一般的には好ましいと考えられるが、このような禁止制御を行っていない場合には、ステップ20の判断を行う。

【0036】学習制御中のエンジンE qの運転状態の切換え、すなわちバンク切換えが生じていない場合には、前記フラグF Eが“1”か否か、すなわち両バンク運転中か否かを判断する(ステップ21)。両バンク運転中であれば、フラグF Tが“1”か否か、すなわちタイヤアップが生じたか否かを判断(ステップ22)、およびフラグF Uが“1”か否か、すなわちエンジンの吹き上がりが生じたか否かの判断(ステップ23)を順に行う。タイヤアップが生じていた場合には、つぎの変速(第3速と第4速との間の変速)のためのリニアソレノイドバルブS L Uの制御値のダウン補正(ステップ24)を行い、またエンジンの吹き上がりが生じていた場合には、つぎの変速(第3速と第4速との間の変速)のためのリニアソレノイドバルブS L Uの制御値のアップ補正(ステップ25)を行う。このように補正されたリニアソレノイドバルブS L Uの制御値は、変速の種類およびスロットル開度θごとにマップ化されて記憶される。そのマップの一例を図11に示してある。

【0037】上記のようにしてリニアソレノイドバルブS L Uの制御値の補正を行った後に、前述したフィードバック補正量によりアクチュウムレータの背圧値の補正を行う(ステップ26)。すなわちイナーシャ相中のアクチュウムレータの背圧がリニアソレノイドバルブS L Nによってフィードバック制御されており、その際のリニアソレノイドバルブS L Nの補正された制御値が次の変速の際

の制御値（初期値）として記憶される。これは例えば変速の種類およびスロットル開度 θ ごとマップ化されて記憶される。そのマップの一例を図11に示してある。

【0038】一方、ステップ21の判断結果が“ノー”の場合、すなわち片バンク運転状態であることが判断された場合には、前述した両バンク運転時とは別に、タイアップが生じていたか否か（ステップ27）およびエンジンの吹き上がりが生じていたか否か（ステップ28）を判断し、またリニアソレノイドバルブSLUの制御値をダウン補正（ステップ29）、もしくはアップ補正（ステップ30）する。このようにして補正した制御値も片バンク運転時の制御値としてマップ化されて記憶される。そのマップの一例を図11に示してある。さらに片バンク運転時の前述したフィードバック補正量によりアクュームレータの背圧値の補正を行う（ステップ31）。これは前述したステップ26の制御プロセスと同様であって、リニアソレノイドバルブSLNの制御値を次回の変速の際の初期値としてマップ化して記憶する。そのマップの一例を図11に示してある。

【0039】なお、学習中にバンクの切り換えがあったことによりステップ20の判断結果が“イエス”となった場合には、学習を中止する（ステップ32）。正確な制御値を得られないからである。

【0040】したがって上述した制御では、エンジンEgの運転状態が両バンク運転と片バンク運転とに切り替わる都度、変速制御のためのパラメータを学習する制御を更新するので、自動変速機Atに入力されるトルクの特성에応じた変速制御を常時行うことが可能になり、変速ショックやエンジンの吹き上がりなどの不都合を未然に解消することができる。

【0041】なお、エンジンEgの出力特性は、片バンク運転であっても、右バンクと左バンクとで異なっているので、エンジンの運転状態がこのように切り換えられた場合にも上述した学習制御を変更することとしてもよい。また入力トルクの特性的変化は、変速以外の制御、例えばロックアップクラッチの制御にも影響を及ぼすので、上述したエンジンの運転状態の変更に伴う学習制御の変更は、ロックアップクラッチなど他の制御パラメータの制御値の学習制御に適用してもよい。さらにエンジンの運転状態の変更に伴って学習方法を変更することとしてもよい。

【0042】ところで、変速時の摩擦係合装置の負荷を低減し、また変速ショックを改善するために、エンジンの出力トルクを下げる制御が、従来行われている。そのトルク低減は、エンジンの点火時期の遅角制御やスロットル開度を一時的に絞る制御などによって行われているが、これらのトルク低減手段による制御を実行した場合のエンジントルクの特性は、互いに相違している。例えば点火時期の遅角制御によれば、応答性のよいトルク低減制御が可能であるが、トルクの低減量が少なく、また

スロットル開度を絞る制御では、トルクの低減量を多くすることができるが、応答性が悪い。したがって変速時にいずれのトルク低減制御を実行するかによって、変速特性に影響が生じ、一律に学習制御を行ったのでは、必ずしも変速ショックの改善やエンジンの吹き上がり防止などに有利ではない。そこで変速時のトルク低減制御に応じた学習制御を行うことが好ましく、その例を以下に説明する。

【0043】図12および図13ならびに図14はその一例を示すフローチャートであり、図12において、第4速から第5速へのアップシフトが車速やスロットル開度などによる走行状態から判断（ステップ100）されると、その変速を実行するべく変速信号が出力される（ステップ101）。具体的には変速用の第1ないし第3のソレノイドバルブS1～S3に信号が出力される。

ついでその変速の際にエンジンの点火時期の遅角制御が可能か否かを判断する（ステップ102）。すなわち排気浄化触媒の温度が低い場合や遅角制御が頻繁に行われていた場合には、排気の悪化の可能性があるために遅角制御が禁止されるので、ステップ102の判断を行う。

【0044】遅角制御を行うことができない場合には、基本油圧の制御の初期値D1を学習値Dstにセットする（ステップ103）。すなわち変速時のトルク低減制御をスロットル開度を絞ることにより実行することとし、それに応じたアクュームレータ背圧を制御するリニアソレノイドバルブSLNのデューティ比を学習値に基づいて設定する。なお、その値はマップから読み出すことにより行うことができる。ついでトルク低減制御をスロットル開度を絞ることにより実行することを示すフラグFTHを“1”にセット（ステップ104）するとともに、スロットルスタンバイ制御を実行する（ステップ105）。これは、前述したようにスロットル開度を絞ることによるトルクの低減制御は応答性が悪いために行う制御であり、事前にスロットルバルブを所定量だけ閉じ、変速時に必要なトルク低減量を得られるように待機状態とする。

【0045】イナーシャ相の開始まで上記の状態を維持し（ステップ106）、イナーシャ相の開始が判断された場合に、左右の電子スロットルバルブ24、25を所定開度まで同時に閉じてエンジンのトルク低減制御を実行する（ステップ107）。なお、イナーシャ相の開始の検出は、前述したように既に知られている方法で行うことができる。そしてカウンタiをゼロリセット（ステップ108）した後その加算制御（ステップ109）を行う。

【0046】さらに油圧の補正值 ΔD_i を求める（ステップ110）。これは例えば、予め決めてある変速過渡時の目標入力回転数Ncoと実際の入力回転数ncoとの差に制御ゲインk1を掛けた値をパラメータとする関数によって求めることができる。なお、これに限られないこ

とは勿論である。このようにして得た補正值 ΔD_i を直前の制御値 D_{i-1} に加えて新たな制御値 D_i とし、これを達成するようにリニアソレノイドバルブSLNを制御する(ステップ111)。

【0047】変速の終期が入力回転数と出力回転数との差や、タイムなどで判定されるまで(ステップ112)、ステップ109ないしステップ111の制御を継続して行い、変速の終期が判定された場合には、スロットルバルブを通常の開度すなわちアクセル開度に応じた開度に戻し(ステップ113)、ついで背圧を変速時以外の通常の圧力に次第に戻すなどの終期制御(ステップ114)を変速の終了が判断されるまで(ステップ115)継続する。

【0048】一方、点火時期の遅角制御を行うことができることによりステップ102の判断結果が“イエス”であれば、この遅角制御によるトルク低減に対応した基本油圧 D_1 を学習値 D_{SE} にセット(ステップ116)するとともに、フラグFEGを“1”にセットする(ステップ117)。そしてイナーシャ相の開始が判定された場合(ステップ118)、点火時期の遅角制御を実行してエンジンの出力トルクを所定量低下させる(ステップ119)。以降、ステップ108ないしステップ112の制御と同様に、カウンタ i のゼロリセット(ステップ120)、カウンタ i の加算(ステップ121)、油圧の補正值 ΔD_i の演算(ステップ122)、その補正值による油圧の演算およびその油圧を達成するためのリニアソレノイドバルブSLNの制御(ステップ123)ならびに変速終期の判定(ステップ124)を順次行う。なお、その補正值 ΔD_i を求める場合、その制御ゲイン k_2 を前記の制御ゲイン k_1 より小さい値として、トルク低減制御の応答性がよいことを補正值に反映させることができる。

【0049】そして変速の終期が判断された場合には、点火時期を通常に戻し(ステップ125)、さらに背圧を変速時以外の通常の圧力に次第に戻すなどの終期制御(ステップ126)を変速の終了が判断されるまで(ステップ127)継続する。

【0050】上述した制御で得られた補正值 ΔD_i に基づいて背圧制御のためのリニアソレノイドバルブSLNを制御するための制御値(デューティ比)を設定する制御は、図14に示す制御ルーチンに従って実行される。すなわち第4速から第5速へのアップシフトが終了したか否かを判断し(ステップ200)、終了していなければリターンし、終了していればフラグFTHが“1”か否かを判断する(ステップ201)。このフラグFTHは、前述したようにスロットルバルブを絞ることによってトルク低減制御が実行される場合に“1”にセットされるフラグであり、したがってステップ201の判断結果が“イエス”の場合には、スロットルバルブを絞ることによるトルク低減制御に応じた制御値 D_{ST} を演算して求め

る(ステップ202)。具体的には、スロットルバルブを絞ることによるトルク低減制御を伴う変速を実行した際の補正值 ΔD_i の総和をパラメータとした関数 G_1 によって制御値 D_{ST} を求める。このようにして求めた制御値を次回の変速の際の初期値として記憶し、さらにフラグFTHをゼロリセット(ステップ203)した後リターンする。

【0051】他方、スロットルバルブを絞ることによるトルク低減制御を伴わない変速の場合には、フラグFEGが“1”か否かを判断する(ステップ204)。このフラグFEGは、前述したように点火時期の遅角制御によってトルク低減制御が実行される場合に“1”にセットされるフラグであり、したがってステップ204の判断結果が“イエス”の場合には、点火時期の遅角制御によるトルク低減制御に応じた制御値 D_{SE} を演算して求める(ステップ205)。具体的には、点火時期の遅角制御を伴う変速を実行した際の補正值 ΔD_i の総和をパラメータとした関数 G_2 によって制御値 D_{SE} を求める。このようにして求めた制御値を次回の変速の際の初期値として記憶し、さらにフラグFEGをゼロリセット(ステップ206)した後リターンする。なお、フラグFEGが“1”にセットされていない場合には、制御値の学習を中止し(ステップ1207)、リターンする。

【0052】上述した制御を実行した場合のエンジン回転数 N_e の変化およびエンジントルクの変化ならびにアクチュエータ背圧の変化を図示すれば、図15のとおりである。すなわち第4速から第5速へのアップシフトが出力されると背圧が基本油圧まで高くなり、エンジンのトルク低減制御が実質的に開始された後に背圧がフィードバック制御され、変速終期にエンジントルクが通常のトルクの復帰させられ、さらに背圧が戻される。

【0053】なお、この発明は、上述した各実施例に限定されないものであって、図3に示す歯車変速装置以外の変速装置を備えた自動変速機やバンク型エンジン以外のエンジンすなわち気筒群ごとに燃焼の休止を行うことのできるエンジンに連結した自動変速機を対象とした制御装置に適用することができ、またクラッチ・ツウ・クラッチ変速以外の各種の変速の際の学習制御に適用することができる。

【0054】ここでこの発明の好ましい実施の態様の一例を記すと、この発明は、バンクごとに各気筒での燃焼を実行・休止することのできるエンジンに連結された自動変速機の変速制御装置であって、変速の制御のためのパラメータを学習する学習手段と、燃焼を行うバンクの切換えを検出するバンク変更検出手段と、バンクの切換えがあった場合に前記学習手段による学習を中止する手段とを備えた構成とすることができる。

【0055】

【発明の効果】以上説明したようにこの発明の制御装置によれば、自動変速機に入力されるトルクの特性に応じ

て、変速を制御するためのパラメータが学習されることになるので、入力トルクの特性に適した変速制御が常時、実行され、その結果、変速ショックやエンジンの吹き上がりなどのない変速を行うことが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明を機能的な手段で模式的に示すブロック図である。

【図2】この発明の一実施例を模式的に示すブロック図である。

【図3】その自動変速機の歯車列を示すスケルトン図である。

【図4】各変速段を設定するための摩擦係合装置の係合動作表を示す図である。

【図5】可変気筒数V型エンジンの給排気系統および制御系統を模式的に示すブロック図である。

【図6】アクセル開度に対するスロットル開度および出力トルクの関係を示す特性図である。

【図7】クラッチ・ツウ・クラッチ変速の際のオーバーラップ制御およびアンダーラップ制御を行うための油圧回路を示す図である。

【図8】クラッチ・ツウ・クラッチ変速の際のオーバーラップ期間およびアンダーラップ期間のフィードバック制御のための制御ルーチンを示すフローチャートの一部である。

【図9】同制御ルーチンを示すフローチャートの他の部*

*分である。

【図10】クラッチ・ツウ・クラッチ変速の際のオーバーラップ期間およびアンダーラップ期間を制御するリニアソレノイドバルブの制御値の学習制御ルーチンの一例を示すフローチャートである。

【図11】両バンク運転時のリニアソレノイドバルブの制御値のマップおよび片バンク（左バンクもしくは右バンク）運転時のリニアソレノイドバルブの制御値のマップである。

【図12】変速時のトルク低減に制御に応じてアキュムレータ背圧を補正する制御ルーチンを示すフローチャートの一部である。

【図13】同フローチャートの他の部分である。

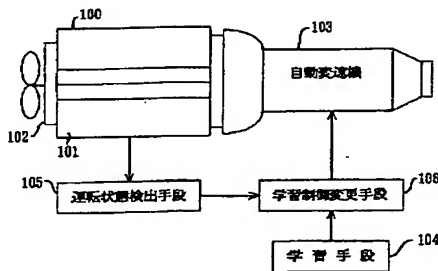
【図14】トルク低減制御の方法ごとに背圧を学習する制御ルーチンを示すフローチャートである。

【図15】第5速へのアップシフトの際のエンジン回転数およびエンジントルクならびにアキュムレータ背圧の変化を示すタイムチャートである。

【符号の説明】

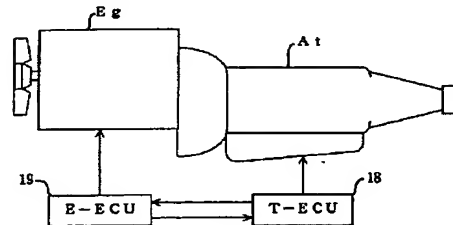
- 100、101 気筒群
- 102 エンジン
- 103 自動変速機
- 104 学習手段
- 105 運転状態検出手段
- 106 学習制御変更手段

【図1】



100、101：気筒群
102：エンジン

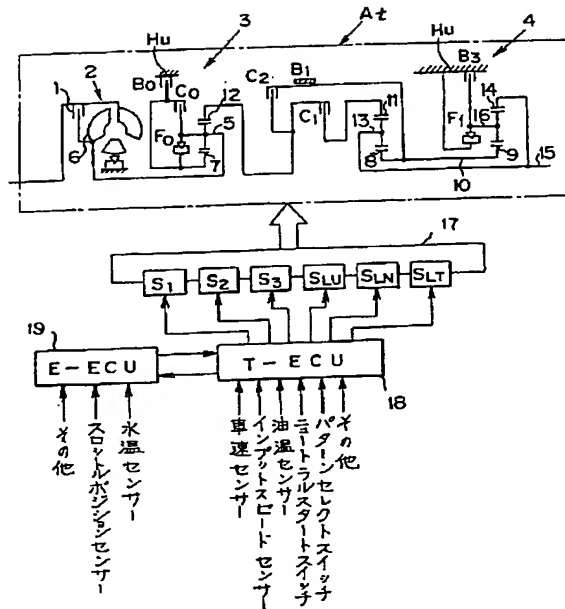
【図2】



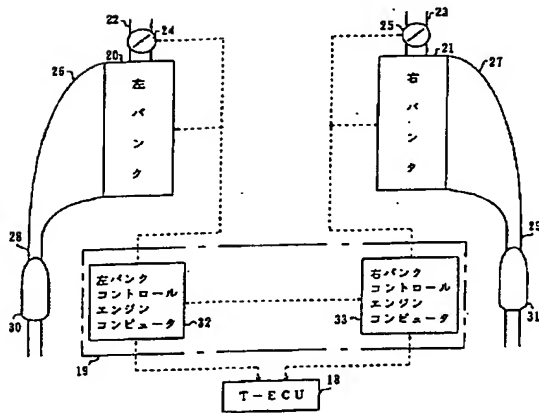
【図 4】

		C0	C1	C2	B0	B1	B3	F0	F1
P		○	×	×	×	×	×	×	×
R		○	×	○	×	×	○	○	×
N		○	×	×	×	×	×	×	×
D	1ST	○	○	×	×	×	×	○	○
	2FD	×	○	×	○	×	×	×	○
	3RD	○	○	×	×	○	×	○	×
	4TH	○	○	○	×	×	×	○	×
	5TH	×	○	○	○	×	×	×	×
S	1ST	○	○	×	×	×	×	○	○
	3RD	○	○	×	×	○	×	○	×
	4TH	○	○	○	×	×	×	○	×
	5TH	○	○	×	×	○	×	○	×
L	1ST	○	○	×	×	×	○	○	○
	3RD	○	○	×	×	○	×	○	×

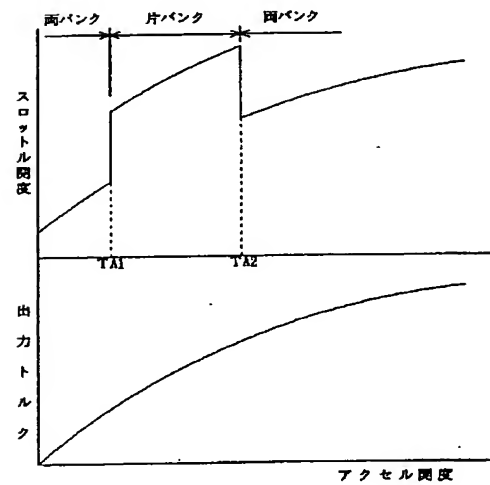
【図 3】



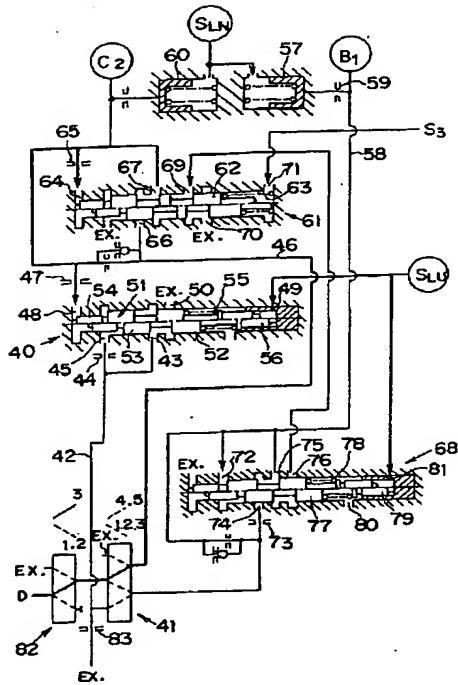
【図 5】



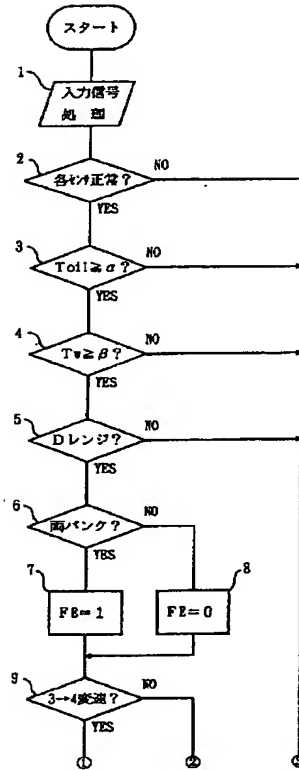
【図 6】



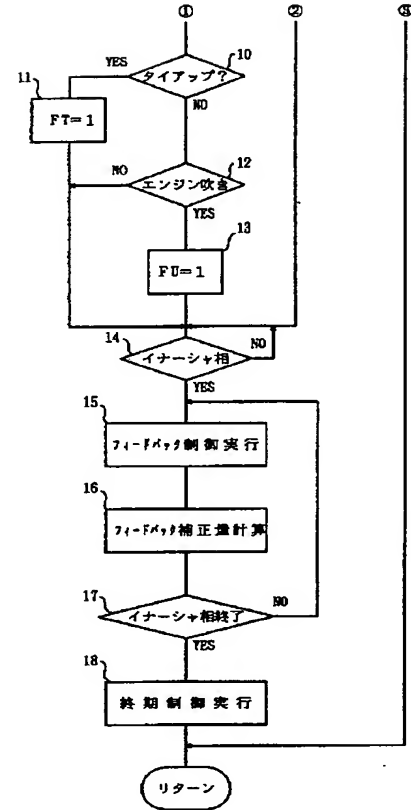
【図7】



【図8】



【図9】

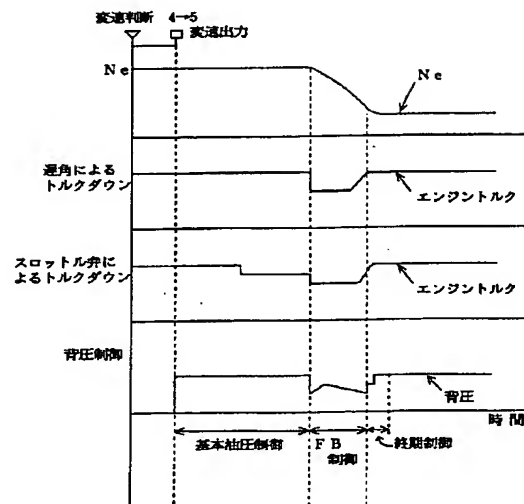


【図11】

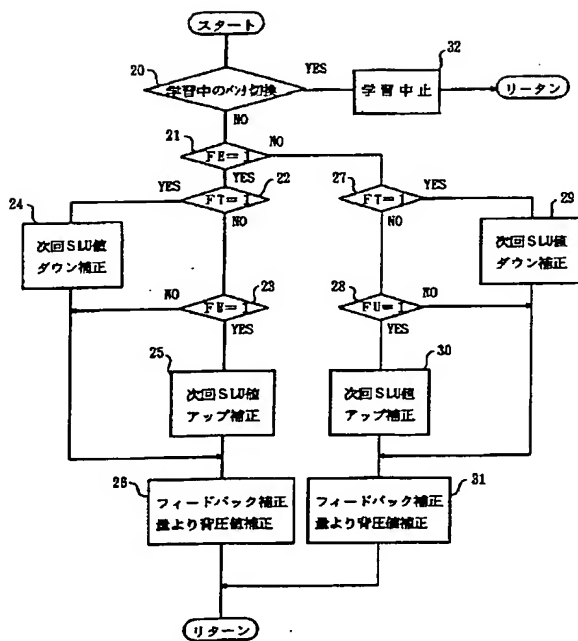
両バンク運転				
	1-2変速 SLN	2-3変速 SLN		2-3変速 SLU
スロットル開度				
θ1	A1	B1		X1
θ2	A2	B2		X2
...
θ8	A8	B8		X8

片バンク運転 (左バンク運転、又は右バンク運転)				
	1-2変速 SLN	2-3変速 SLN		2-3変速 SLU
スロットル開度				
θ1	a1	b1		x1
θ2	a2	b2		x2
...
θ8	a8	b8		x8

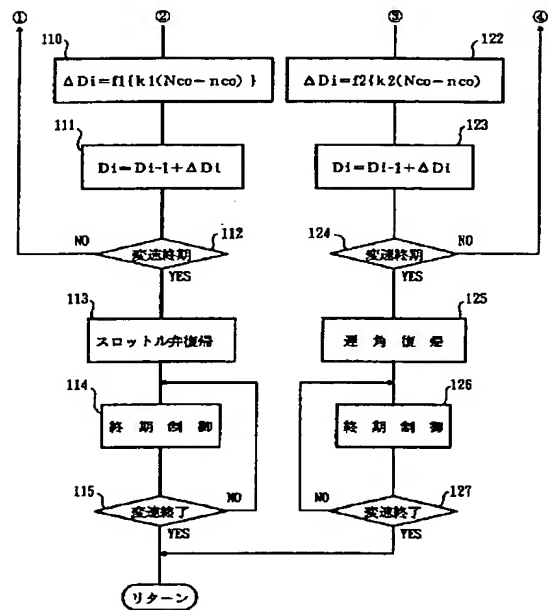
【図15】



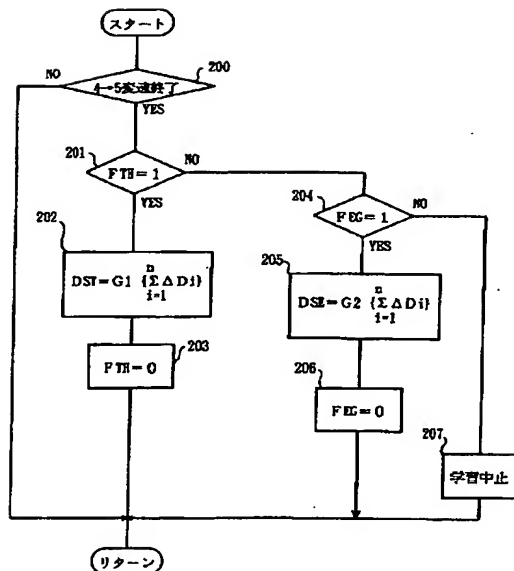
【図10】



【図13】



【図14】



【図12】

